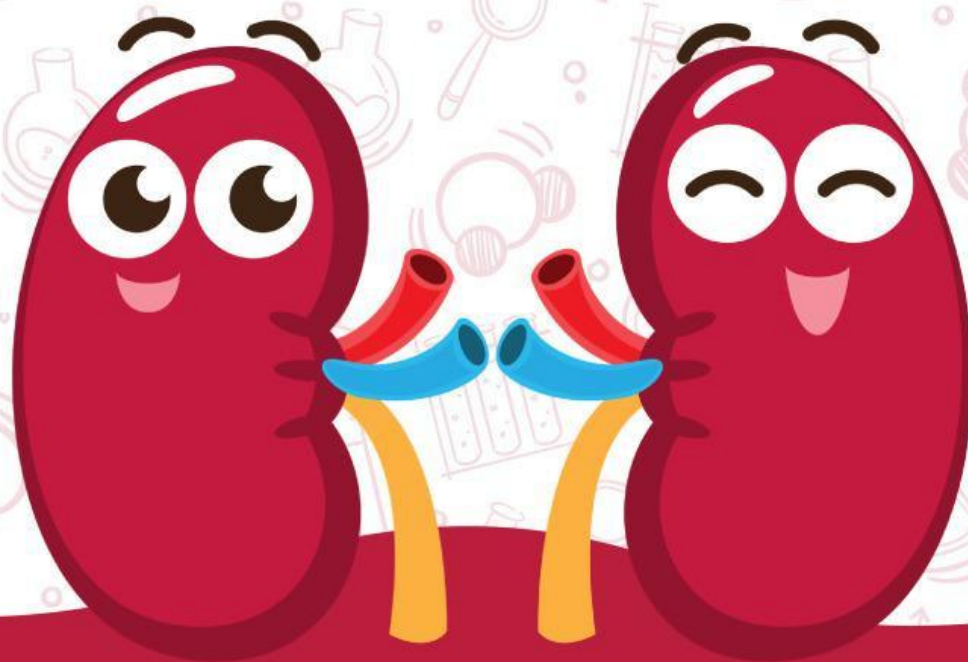


# E-LKPD

BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

## Sistem Ekskresi Manusia



Nama: \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

## TENTANG PENULIS

Halo! Nama saya Alphi Syahrina Fajri, mahasiswa Pendidikan Biologi di Universitas Pakuan. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan S1 (S-1).

Penulis membuat E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Dikarenakan E-LKPD ini merupakan tugas akhir (skripsi) penulis.



# PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkah, rahmat dan karunia-nya penyusunan E-LKPD Sistem Ekskresi berbasis *Problem Based Learning* berhasil diselesaikan. E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* ini disusun sebagai salah satu bahan ajar mata pelajaran Biologi di Sekolah.

Dalam E-LKPD berisi materi pelajaran Biologi khususnya materi Sistem Ekskresi secara sederhana dan mudah dimengerti disertai dengan contoh-contoh yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Gambar dan simbol dibuat semenarik mungkin untuk mempermudah dalam memahami materi yang sedang dipelajari. E-LKPD ini juga dilengkapi dengan langkah-langkah dan studi kasus.

Penulis berharap E-LKPD ini bermanfaat bagi pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu atas tersusunnya E-LKPD ini. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk meningkatkan kualitas E-LKPD ini.

Bogor, November 2026

Penulis

# DAFTAR ISI

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Daftar Isi .....                      | 1  |
| Capaian dan Tujuan Pembelajaran ..... | 2  |
| Video Sistem Ekskresi .....           | 3  |
| Petunjuk Penggunaan E-LKPD .....      | 4  |
| Lembar Kerja 1 – Cerita singkat ..... | 5  |
| Lembar Kerja 2 – Studi Kasus .....    | 6  |
| Lembar Kerja 3 – Studi Kasus .....    | 8  |
| Lembar Kerja 4 – Studi Kasus .....    | 10 |
| Lembar Kerja 5 – Studi Kasus .....    | 13 |
| Lembar Kerja 6 – Refleksi .....       | 14 |
| Daftar Pustaka .....                  | 15 |

# CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

## A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

### PENGANTAR

1. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ sistem ekskresi.
2. Peserta didik mampu menganalisis pembentukan urine.
3. Peserta didik mampu menganalisis penyebab dan dampak gangguan pada sistem ekskresi.
4. Peserta didik mampu mengevaluasi pola hidup yang mempengaruhi kesehatan sistem ekskresi.
5. Peserta didik mampu menilai upaya pencegahan dan penanganan gangguan sistem ekskresi.

## VIDEO SEKILAS SISTEM EKSRESI

Agar memudahkan memahami materi, yuk kita simak cuplikan video youtube tentang sistem ekskresi berikut!

**CLICK HERE!!!**



## INSTRUKSI PENGGUNAAN

1. Pastikan perangkat terhubung dengan internet.
2. Bacalah instruksi pada setiap bagian dengan teliti.
3. Isilah kolom lembar soal atau aktivitas interaktif lainnya sesuai petunjuk yang tersedia.
4. Kerjakan secara mandiri, jujur, dan tepat waktu.
5. Segeralah keluar dari halaman setelah mengirim jawaban.
6. Segera laporkan kepada guru, jika terjadi kendala teknis.
7. Periksa kembali jawaban sebelum menekan tombol kirim.

**SELAMAT MENGERJAKAN....**



## LEMBAR KERJA 1 – CERITA SINGKAT



Suatu hari udara sangat panas. Tubuh manusia mengeluarkan keringat lebih banyak. Namun, tubuh tetap tidak kekurangan cairan karena ginjal mengatur jumlah air yang keluar bersama urine.

**Mengapa kerja kulit dan ginjal harus saling membantu dalam keadaan udara panas?**

## LEMBAR KERJA 2 – STUDI KASUS

### YUK, SIMAK RINGKASAN ARTIKEL BERIKUT INI!

#### **Kisah Sofyan: Perjuangan Bocah 14 Tahun Melawan Gagal Ginjal dan Hipertensi**

Di usianya yang baru 14 tahun, Sofyan Yusthiva Alfinda, seorang anak asal Desa Puri, Pati, harus mengubur mimpinya untuk bersekolah. Sudah dua tahun ia terpaksa putus sekolah akibat divonis mengidap gagal ginjal stadium 4 dan hipertensi. Di balik tubuh kecilnya, Sofyan menyimpan kerinduan yang mendalam untuk kembali belajar dan bermain bersama teman-temannya. Kondisinya kini sangat bergantung pada tindakan medis. Setiap minggu, ia harus menjalani cuci darah dua kali di RS Kariadi, Semarang. Karena tidak bisa buang air kecil secara normal, cairan yang menumpuk membuat lambungnya membengkak hingga menekan paru-paru. Hal inilah yang memicu sesak napas akut, sehingga Sofyan harus selalu menggunakan tabung oksigen setiap hari.

#### **Faktor Pemicu Menurut Medis:**

- Pola Makan Buruk: Sejak usia satu tahun, Sofyan menolak makan nasi dan hanya mengonsumsi mie instan tiga kali sehari hingga usia lima tahun.
- Cedera Fisik: Riwayat jatuh akibat kecelakaan yang mencederai perut bagian atas dan mengganggu fungsi ginjalnya.

Meski dokter menyarankan operasi pencangkokan ginjal, kendala biaya menghentikan langkah keluarga. Ayah Sofyan hanya bekerja sebagai petugas pasar, sementara sang ibu juga sakit diabetes. Walau biaya medis dijamin oleh BPJS, beban biaya operasional, transportasi rutin ke Semarang, serta biaya hidup selama perawatan di luar kota tetap menjadi tembok besar yang sulit mereka lalui.

## LEMBAR KERJA 2 – STUDI KASUS

**1. Bayangkan dirimu adalah seorang petugas kesehatan yang harus menolong Sofyan. Buatlah rencana tindakan berikut:**

- **Pertolongan Darurat (Jangka Pendek):** Apa satu tindakan cepat yang harus kamu lakukan untuk segera meredakan sesak napas atau gejala parah yang dialami Sofyan saat ini? Jelaskan alasannya!
- **Pencegahan (Jangka Panjang):** Kegiatan apa yang bisa kamu buat di lingkungan sekitar/sekolah agar anak-anak lain tidak sampai mengalami penyakit parah seperti Sofyan? Jelaskan mengapa kegiatan itu penting!

## LEMBAR KERJA 3 – STUDI KASUS

**YUK, SIMAK RINGKASAN ARTIKEL BERIKUT INI!**

### **Merokok: Pemicu Utama Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)**

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) kini menempati urutan ketiga sebagai penyebab kematian tertinggi di dunia. Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 80% hingga 90% kasus penyakit paru mematikan ini dipicu secara langsung oleh kebiasaan merokok jangka panjang, baik pada perokok aktif maupun mereka yang sering menghirup asap rokok sebagai perokok pasif.. Asap rokok mengandung ribuan zat kimia berbahaya yang merusak elastisitas kantong udara dan memicu peradangan kronis pada saluran pernapasan. Akibatnya, saluran napas akan menyempit dan memproduksi lendir secara berlebihan. Kondisi ini berkembang secara perlahan dan sering kali baru disadari ketika penderita sudah mulai mengalami gejala berat, seperti batuk menahun yang tak kunjung sembuh, dada terasa berat, hingga sesak napas akut saat melakukan aktivitas fisik ringan.

Meskipun PPOK merupakan jenis penyakit paru yang tidak dapat disembuhkan sepenuhnya secara medis, laju kerusakannya masih bisa dikendalikan. Langkah paling krusial dan tidak bisa ditawar untuk menghentikan perburukan gejalanya adalah dengan berhenti merokok total dan menjauhkan diri dari paparan polusi udara.

## LEMBAR KERJA 3 – STUDI KASUS

1. Jika kamu tinggal serumah dengan perokok aktif seperti Pak Herman, buatlah tiga tindakan nyata (bukan sekadar nasihat atau kata-kata) yang bisa kamu lakukan untuk melindungi paru-paru dirimu dan anggota keluarga lainnya. Jelaskan juga alasan ilmiah mengapa tindakan tersebut efektif!

## LEMBAR KERJA 4 – STUDI KASUS

**YUK, SIMAK RINGKASAN ARTIKEL BERIKUT INI!**

### **Ringkasan Artikel: Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tata Laksana Sirosis Hati pada Dewasa**

Sirosis hati merupakan tahap akhir penyakit hati kronis yang ditandai dengan terbentuknya jaringan parut (fibrosis) sehingga fungsi hati menurun secara permanen. Penyakit ini menjadi masalah kesehatan global karena angka kejadian, komplikasi, dan kematian terus meningkat. Di negara maju, sirosis paling sering disebabkan oleh infeksi hepatitis C, penyakit hati akibat alkohol, dan steatohepatitis. Sebaliknya, di negara berkembang penyebab utama sirosis adalah infeksi hepatitis B dan hepatitis C.

Di Indonesia, Riskesdas 2018 memperkirakan terdapat sekitar 1,017 juta kasus hepatitis, dengan sekitar 9% berkembang menjadi sirosis. Lebih dari 1.500 kasus baru sirosis tercatat di sepuluh pusat pelayanan kesehatan pada tahun 2020, dan Indonesia termasuk peringkat keempat di dunia dengan angka kematian akibat sirosis tertinggi. Tingginya angka kematian berkaitan dengan banyaknya pasien yang baru terdiagnosis pada stadium lanjut ketika komplikasi seperti hipertensi portal, asites, pendarahan varises, dan ensefalopati hepatic sudah terjadi.

Pedoman ini menekankan pentingnya diagnosis dini melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, serta pencitraan seperti USG dan elastografi. Penatalaksanaan difokuskan pada menghambat perkembangan penyakit, mengatasi penyebab yang mendasari, mencegah komplikasi, dan melakukan skrining rutin terhadap kanker hati. Pendekatan multidisiplin dan pelayanan berbasis bukti menjadi kunci agar tata laksana sirosis hati di Indonesia dapat dilakukan secara lebih seragam dan efektif.

## LEMBAR KERJA 4 – STUDI KASUS

1. Karena sirosis hati tahap awal sering kali tidak bergejala (merusak secara diam-diam), rancanglah satu kegiatan pemeriksaan kesehatan yang murah dan mudah dilakukan di sekolah atau desamu untuk menemukan penyakit ini sejak dini. Berikan alasan kuat mengapa kegiatan rancanganmu ini sangat penting dilakukan sebelum terlambat!

## LEMBAR KERJA 5 – STUDI KASUS

### YUK, SIMAK RINGKASAN ARTIKEL BERIKUT INI!

#### Fenomena Merkuri dalam Skincare: Mengapa Masih Eksis?

##### 1. Apa Itu Merkuri & Bagaimana Cara Kerjanya?

Merkuri atau air raksa adalah logam cair berwarna keperakan. Di dunia kecantikan, penggunaannya sudah ada sejak abad ke-15 (bahkan Ratu Elizabeth I pun memakainya).

- Cara kerja: Merkuri bekerja dengan cara menghambat pembentukan melanin (zat warna kulit). Hasilnya memang instan memutihkan, tapi efek jangka panjangnya mengerikan: merkuri meresap lewat pori-pori, masuk ke DNA, dan mengendap di dalam tubuh.

##### 2. Ciri-Ciri Fisik Skincare Mengandung Merkuri

Selain tes laboratorium resmi, secara kasat mata krim bermerkuri memiliki karakteristik:

- Teksturnya sangat kental dan terasa kelat/kesat.
- Jika ditarik, teksturnya melar seperti keju mozzarella (karena ada tambahan bahan pengental agar logam merkuri bisa menyatu dengan krim).
- Terasa sangat berminyak saat dioleskan ke kulit.

Catatan: Jangan menyentuh krim yang dicurigai bermerkuri dengan tangan kosong; gunakan sarung tangan medis.

##### 3. Mengapa Kosmetik Ilegal Masih Menjamur?

Hingga saat ini, BPOM mencatat ada 947 produk kosmetik yang dilarang karena mengandung bahan berbahaya (termasuk merkuri, hidrokuinon, timbal, dan asam retinoat). Anehnya, produk yang dilarang sejak tahun 2011 pun masih bebas diperjualbelikan di pasar tradisional maupun e-commerce. Kepala BPOM, Taruna Ikrar, menyebutkan bahwa akar masalahnya ada pada prinsip ekonomi: tingginya supply and demand. Pasar kosmetik di Indonesia sangat raksasa—diperkirakan mencapai nilai Rp157 triliun pada tahun 2025. Celah inilah yang dimanfaatkan produsen nakal untuk meraup untung dari konsumen yang kurang edukasi atau tergiur harga murah.